

Miko Mäkinen

# **METSÄHALLITUKSEN LUONTOPALVELUJEN POLTTOPUUHUOLLON NYKYTILA JA TULEVAISUUS SISÄ-SUOMEN JA RANNIKON PUISTOALUEILLA**

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Metsätalousinsinööri (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Metsätalousinsinööri (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto:

Tekijä: Miko Mäkinen

Työn nimi: Metsähallituksen luontopalvelujen polttopuuhuollon nykytila ja tulevaisuus Sisä-Suomen ja Rannikon puistoalueilla

Ohjaaja: Juha Tiainen

Vuosi: 2017

Sivujen lukumäärä: 44 Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tämä opinnäytetyö on tehty Metsähallituksen luontopalvelujen Sisä-Suomen ja Rannikon alueelle. Työssä tarkastellaan polttopuuhuollon nykytilaa ja tulevaisuutta, menojen, työtapojen ja olosuhteiden näkökulmasta. Luontopalvelut toimittaa polttopuita asiakkaiden käyttöön kansallispuistojen, retkeilyalueiden ja suojelualueiden tulipaikoille sekä vuokrattaviin rakennuksiin. Polttopuuhuolto kuuluu keskeisenä osana Metsähallituksen tarjoamiin retkeilypalveluihin. Polttopuuhuollon uudelleen järjestely on tullut tarpeelliseksi leutojen ja vähälumisten talvien sekä taloudellisen paineen lisääntyessä.

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys käsittelee raaka-aineen hankintaa, varastointia ja maantie- ja maastokuljetuksia. Tutkimuksessa keskitytään keskeisimpiin kustannuseriin ja työtapoihin.

Aineisto kerättiin kyselylomakkeella. Sähköpostilla lähetettyyn kyselyyn vastasi kymmenen eri alueesta vastaavaa Metsähallituksen luontopalvelujen työntekijää. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin Metsähallituksen palveluvarustuksen paikkatietojärjestelmää (Reiska). Lisäksi olen hyödyntänyt henkilökohtaista työkokemustani Seitsemisen ja Nuuksion kansallispuistoista.

Tutkimustulosten perusteella polttopuuhuollosta löytyi parannettavaa henkilöstömäärien, kaluston, työtapojen, huoltoreittien ja polttopuusuojien saralla. Sulanmaan tuomat vaikeudet kuljettaa polttopuita vaikeasti saavutettaville kohteille ovat suurimpia ongelmakohteita, lisäksi työtehtäviä keskittämällä ja uutta teknologiaa hyödyntämällä saadaan kokonaiskustannukset laskemaan.

Avainsanat: polttopuuhuolto, raaka-ainehankinta, maastokuljetus, polttopuusuojat, varastointi, Metsähallitus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: The School of Food and Agriculture

Degree programme: Degree Programme in Forestry

Specialisation:

Author/s: Miko Mäkinen

Title of thesis: Current state and future of firewood supply in the Sisä-Suomi and Rannikko areas of the Parks & Wildlife Finland unit of Metsähallitus

Supervisor(s): Juha Tiainen

Year: 2017

Number of pages: 44

Number of appendices: 1

---

This thesis is made for Metsähallitus which is a state-owned enterprise in Finland. Metsähallitus Parks & Wildlife Finland manages most of the protected areas of Finland. This thesis is specifically focused on Sisä-Suomi and Rannikko areas of the Parks & Wildlife unit Finland of Metsähallitus. The study views the present and the future of firewood supply in natural parks and other protected areas of Metsähallitus. The need for this study comes from mild winters and economical situation which affects the funding of Metsähallitus Parks & Wildlife Finland.

The theoretical framework of this study refers to firewood supply, storing, transport both on and off road. This study deals with the most significant costs and working methods of firewood supply.

Material for this study was collected via survey which was sent to employees responsible for different geographical areas. The survey was answered by ten employees by the status of ranger, foreman and planner. The geographic information system of Metsähallitus (Reiska) was also used to collect data. In addition I exploit my personal work experience as a park employee and maintenance worker in national parks of Nuuksio and Seitsemien.

The study shows that improvements can be made in number of staff, machinery, work methods, service routes and woodsheds. Unfrozen land and off road transport are the biggest problems that occurred. Also concentrating work tasks and developing new technology can help to cut the expenses.

Keywords: firewood supply, raw material supply, off road transport, woodshed, storing, Metsähallitus

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo .....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
1 JOHDANTO .....	8
2 TYÖN TAVOITTEET, TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT ....	9
3 METSÄHALLITUS .....	10
3.1 Liiketoiminta .....	11
3.2 Luontopalvelut.....	12
4 RAAKA-AINEEN HANKINTA .....	13
4.1 Toimittaja, toimitusvarmuus ja hankintatapa .....	14
4.2 Määrä.....	15
4.3 Laatu .....	16
4.4 Kustannukset .....	17
5 VARASTOINTI .....	18
5.1 Välivarastointi, tienvarret, keskitetyt varastointialueet .....	19
5.2 Loppuvarastointi.....	19
5.3 Kustannukset .....	19
6 KULJETUKSET.....	21
6.1 Maantiekuljetukset .....	21
6.2 Maastokuljetukset .....	22
6.3 Kustannukset .....	24
7 TULOKSET .....	25
7.1 Polttopuuhuollon nykytila Sisä-Suomessa .....	25
7.1.1 Hankinta.....	26
7.1.2 Varastointi .....	27
7.1.3 Kuljetukset .....	27
7.1.4 Kustannukset .....	28

7.2 Polttopuuhuollon nykytila Rannikko-Suomessa .....	30
7.2.1 Hankinta.....	31
7.2.2 Varastointi .....	31
7.2.3 Kuljetukset .....	32
7.2.4 Kustannukset .....	33
8 ULKOISTAMINEN.....	35
8.1 Luotettavuus .....	35
8.2 Tapa.....	35
8.3 Kustannukset .....	35
9 PÄÄTELMÄT JA PARANNUSEHDOTUKSET .....	38
9.1 Päätelemät.....	38
9.2 Parannusehdotukset .....	39
LÄHTEET .....	42
LIITTEET .....	44

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Pilkkeiden määrän mittayksiköt. 1 kiintokuutiometri $m^3 = 1.49 *$ pinokuutiometri = $p\text{-}m^3 = 2.5 *$ irtokuutiometri = $i\text{-}m^3$ . ....	15
Kuva 2. Puutavaran maastokuljetukseen soveltuva pienmetsäkone.....	23
Kuva 3. Hallintoalueet ja kansallispuistot. ....	25
Kuva 4. Hallintoalueet ja kansallispuistot. ....	30
Kuva 5. Rakoliiteri .....	39
Kuvio 1. Metsähallituksen organisaatio 2016. ....	10
Taulukko 1. Metsähallituksen maa-alueet 31.12.2015. ....	11

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Kuutiometri (m<sup>3</sup>)</b>	Kuutio, jonka jokainen sivu on yhden metrin mittainen.
<b>Kiintokuutiometri (k-m<sup>3</sup>)</b>	Kuutio, joka on umpipuuta.
<b>Pinokuutiometri (p-m<sup>3</sup>)</b>	Tarkoittaa kuutiometrin kokoista polttopuupinoa.
<b>Irtokuutiometri (i-m<sup>3</sup>)</b>	Tarkoittaa kuutiometriä vastaavaa määrää polttopuuta heiteltynä esim. traktorin lavalle. Irtokuutiometristä käytetään myös nimitystä heittokuutiometri.
<b>Motti</b>	1 kuutiometri, jota käytetään yleensä mitattaessa suuria määriä polttopuuta tai muuta sahattua puuta.
<b>Polttopuu</b>	Halkaistu ja katkottu tavallisesti 15–100 cm:iin.
<b>Pilke</b>	On yleensä 32–33 cm:iin katkaistu ja halottu polttopuu, mutta esiintyy myös 24–25 cm:n kokoisena (metrisen halon pätkimisen seurauksena). Muita nimityksiä; klapi, lapu ja klappi.
<b>Halko</b>	On noin metrin mittainen, kahteen tai neljään osaan halkaistu polttopuu.
<b>Ranka</b>	On nimitys noin 3–5 metriä pitkille oksista karsituille puille.
<b>Polttopuusuoja</b>	Loppuvarastointipaikka, johon polttopuut varastoidaan, ennen käyttöä. Muita nimityksiä muun muassa liiteri ja vaja.

## 1 JOHDANTO

Metsähallituksen luontopalvelut toimittaa polttopuita kansallispuistojen, suojelu- ja retkeilyalueiden taukopaikoille, jotta asiakkaila olisi mahdollisuus nuotion tekemiseen. Nykyisin työ tehdään pääsääntöisesti oman henkilökunnan voimin talvisin moottorikelkoilla ja hyvien huoltoreittien varrella sijaitseviin kohteisiin ympäri vuoden.

Työn tarkoituksena oli selvittää Metsähallituksen luontopalvelujen Sisä-Suomen ja Rannikon puistoalueiden polttopuuhuoltoon liittyvät kokonaiskustannukset sekä selvittää siihen liittyvät työtavat ja esittää parannusehdotuksia. Tässä työssä käytetään nimityksiä Sisä-Suomi ja Rannikko Metsähallituksen pelastussuunnitelmakartan mukaisesti (Metsähallituksen yhteystiedot pelastuslaitoksille 2016). Tutkimus käsittelee laajan alueen ja sen eri osat eroavat suuresti toisistaan, Sisä-Suomen kävijämääriltään pienemmistä kohteista pääkaupunkiseudun kansallispuisto Nuuksioon, jossa kävijämäärät ovat huomattavan suuret. Lisäksi Itäisen Suomenlahden ja Selkämeren kansallispuistot eroavat huomattavasti muista tutkittavista alueista saarien vaikean saavutettavuuden vuoksi.

Tutkimus toteutettiin kyselyllä, joka lähetettiin sähköpostin välityksellä eri puistoalueiden vastuuhenkilöille ja tutustumalla Seitsemisen, Helvetinjärven, Riuttaskorven, Pukalan, Siikannevan ja Nuuksion alueisiin. Tutkimuksessa kartoitettiin polttopuuhuollon piirissä olevat kohteet ja niiden vuotuiset polttopuun kulutusmäärät.

Tutkimuksessa hyödynnettiin luontopalvelujen henkilöstön kyselyvastauksia, Metsähallituksen palveluvarustuksen paikkatietojärjestelmää (Reiska) ja eri työntekijöiden haastatteluja. Näistä tiedoista laskettiin vuotuiset puumäärät, eri työkoneiden käyttömäärät ja henkilöstön vuotuiset työmäärät polttopuuhuoltoon liittyen.



## 2 TYÖN TAVOITTEET, TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

Työn tavoitteena oli löytää Metsähallituksen luontopalvelulle taloudellisempi tapa suorittaa polttopuuhuoltoa. Tutkimuksessa keskityttiin raaka-aineen hankintaan, maastokuljetustapoihin ja varastointiin. Lähtökohtana oli, että tulevaisuudessa viettäisiin kerralla suurempia polttopuueriä suoraan isoihin polttopuusuojiin ulkopuolisten yrittäjien toimesta. Tällä hetkellä luontopalvelujen henkilökunnalta kuluu vuosittain liikaa aikaa polttopuuhuoltoon.

Tutkimus suoritettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Aineisto kerättiin kyselylomakkeella (liite 1), joka lähetettiin sähköpostilla Metsähallituksen luontopalvelujen eri alueiden vastuuhenkilöille. Vastauksia kyselyyn tuli kymmeneltä eri alueelta, vastaajia olivat puistomestarit, luontovalvojat ja suunnittelijat. Kyselystä saatiin tutkimukseen tietoja muun muassa raaka-aineen hankinta tavasta, polttopuusuojien tilavuuksista ja täyttöväleistä, kuljetusmuodoista, kertakuljetusmääristä, kuljetusmatkoista, työmäärästä, vankityövoiman käytöstä ja ulkoistamisesta.

Haastateltavat valikoituivat toimeksiantajan pyynnöstä Sisä-Suomen ja Rannikon toimialueilta.

Tutkimuksessa hyödynnettiin myös Metsähallituksen palveluvarustuksen paikkatietojärjestelmää (Reiska), josta löytyy tietoa Metsähallituksen ylläpitämistä rakennuksista ja rakennelmista.

Kyselyn tulokset tulivat eri motteina, pino-, irtto-, ja kiintomotteina. Mottimäärät muunnettiin kaavalla  $1 \text{ kiintokuutiometri } m^3 = 1,49 \times \text{pinokuutiometri} = p\text{-}m^3 = 2,5 \times \text{irtokuutiometri} = i\text{-}m^3$ , jotta laskelmia voisi verrata toisiinsa.

### 3 METSÄHALLITUS

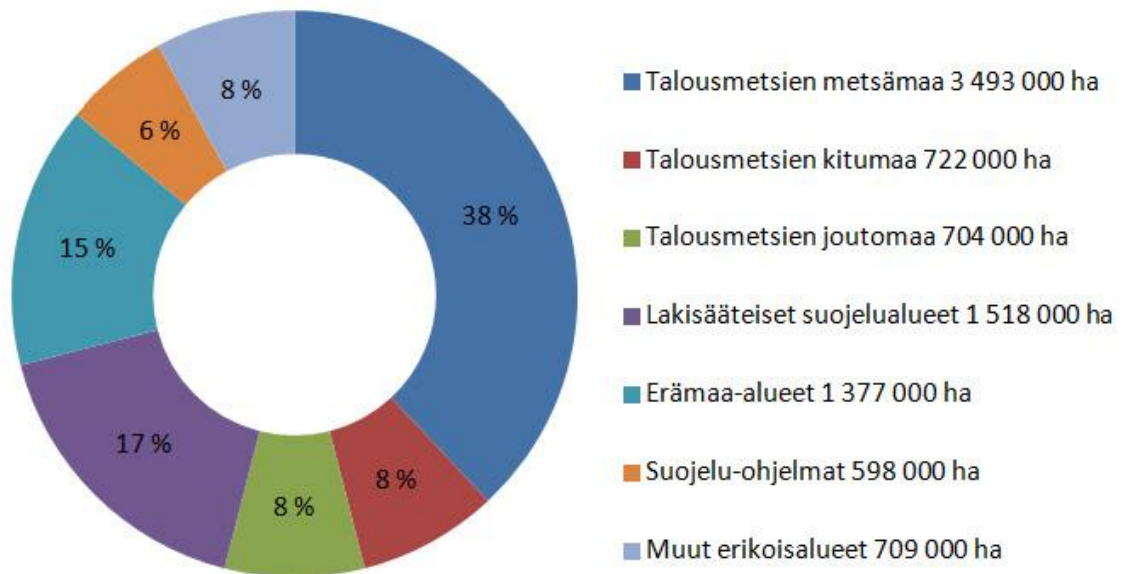
Metsähallitus on valtion alaisuudessa toimiva liikelaitos, jolla on sekä liiketoimintaa että julkisia hallintotehtäviä. Metsähallituksen hallinnassa on valtion omistamia maa- ja vesialueita reilun 12 miljoonan hehtaarin edestä. Metsähallituksen tehtävänä on käyttää näitä alueita mahdollisimman hyvin, jotta ne hyödyttäisivät suomalaista yhteiskuntaa. (Monien mahdollisuuksien Metsähallitus 2016.)



Kuvio 1. Metsähallituksen organisaatio 2016.  
(Metsähallituksen organisaatio 2016)

Metsähallituksen hoidossa on maa-alueita 9 121 000 hehtaaria ja vesialueita 3 417 000 hehtaaria, yhteensä 12 538 000 hehtaaria.

Taulukko 1. Metsähallituksen maa-alueet 31.12.2015.



(Pinta-alat ja aluekartat 2016.)

### 3.1 Liiketoiminta

Metsähallituksen liiketoiminnan tulosalueisiin kuuluvat metsätalous ja Laatumaa. Metsätalous tuottaa noin 85 prosenttia Metsähallituksen tuloista. Laatumaan toimialoihin kuuluvat lomatonnteihin ja metsätiloihin liittyvä kiinteistötoiminta, Metsähallituksen omistamien rakennusten myynti, kiinteistökehitys sekä aktiivinen hankekehitys tuulivoimaliiketoiminnassa. Metsähallitus-konserniin kuuluvia tytäryhtiöitä ovat Fin Forelia Oy, MH-Kivi Oy sekä Siemen Forelia Oy. (Kannattavaa liiketoimintaa 2017.)

Uuden Metsähallituslain (8.4.2016/234) voimaan tulon myötä Metsähallituksen metsätalousliiketoiminta siirrettiin metsätalousosakeyhtiöön, joka on valtion omistuksessa. Käytännön toiminnassa tämä ei juurikaan näy, muutos oli lähinnä juridinen. Yhtiön tehtävänä on puunkorjuun ja myynnin lisäksi valtion metsien hoito monikäytön periaatteiden mukaisesti. Puun korjuun määrät määritellään alueellisissa luonnonvarasuunnitelmissa ympäristö huomioon ottaen kuten tähänkin asti. Luonnonvarasuunnitelmat hyväksyy Metsähallituksen hallitus. Liiketoiminnassa otetaan lisäksi huomioon yhteiskunnalliset velvoitteet kuten luonnon monimuotoisuus, virkistyskäyttö, työllisyyden edistäminen sekä saamelaiskulttuurin ja poronhoidon vaatimukset. (Metsähallitus Metsätalous Oy 2017.)

### 3.2 Luontopalvelut

Luontopalvelut on Metsähallituksen tulosalue, jonka vastuulle on uskottu lähes koko maan luonnonsuojelualueet ja niiden luonto- ja kulttuuriympäristöjen hoito. Luontopalvelut hoitaa muun muassa Suomen kaikki kansallispuistot, luonnonpuistot ja valtion retkeilyalueet sekä Lapin 12 laajaa erämaa-aluetta. Luontopalvelut tuottaa peruspalveluita retkeilijöille, kalastajille ja metsästäjille, jotta luonto olisi kaikille helppo ja innostava retkikohde. Yrittäjien on myös helppo rakentaa luontomatkailutoimintaansa luontopalvelujen pohjalta. (Luontopalvelut Metsähallituksessa 2016.)

Vierailukäyntejä kansallispuistoihin kertyy vuosittain yli 2 miljoonaa ja kaiken kaikkiaan virkistyskohteiden käyntimääräksi on arvioitu yli 5 miljoonaa. Palveluita tarjotaan luontokohteiden lisäksi luontokeskuksissa ja verkossa. (Luontopalvelut Metsähallituksessa 2016.)

Luontopalvelut vastaa julkisten hallintotehtävien hoidosta ja se rahoitetaan valtion talousarviossa erikseen osoitetuilla määrärahoilla sekä julkisten hallintotehtävien hoidosta saatavilla maksuilla ja tuotoilla (Luontopalvelujen vuosikertomukset 2016).

Metsähallituksen toiminta-ajatuksena on ”Rikkautta luonnossa ja luonnosta”. Luontopalvelujen toiminnan sisältöä on kuvattu seuraavasti (Metsähallituksen julkisten hallintotehtävien tilinpäätös ja toimintakertomus 2015. 2016, 9.):

Vaalimme Suomen arvokkainta luontoa. Tarjoamme laadukkaita ja monipuolisia hyvinvointipalveluja ulkoiluun ja eräkäyntiin sekä lisäämme ympäristötietoisuutta. Olemme matkailun aktiivinen, julkinen toimija yhdessä yritysten kanssa.

## 4 RAAKA-AINEEN HANKINTA

Hankinta vastaa yrityksen liiketoiminnan edistämisestä, hankkimalla materiaaleja, tuotteita ja palveluita oikea-aikaisesti ja häiriöttömästi. Hankinta minimoi ja valvoo sekä suorat että välilliset kustannukset, jotka liittyvät hankintoihin. (Nieminen 2016, 18–19.)

Hankinta on keskeinen tekijä yrityksen kilpailukyvyn kannalta. Hankinnat eivät ole pelkästään tuotteiden ja palveluiden ostamista tarpeen mukaan, vaan ne ovat avainasemassa, kun yrityksessä mietitään ja luodaan edellytyksiä tulevaisuuden liiketoiminnalle ja kilpailukyvyille. (Nieminen 2016, 13.)

Hankinta on yrityksen tukitoiminto, joka osaltaan varmistaa sen, että yrityksen muut toiminnot sujuvat häiriöttömästi. Liiketoiminnan näkökulmasta hyvällä hankinnalla edistetään yrityksen kilpailukykyä, mikä tarkoittaa kustannustehokkuutta ja lisäarvoa asiakkaalle. Hyvin hoidetun hankinnan avulla resursseja jää enemmän muihin tehtäviin. Hankintaa on se, mistä organisaatio saa laskun ulkopuoliselta toimijalta. (Nieminen 2016, 10–11.)

Yritys voi suorittaa hankinnan hajautetusti tai keskitetysti. Keskitetyssä hankinnassa yksi henkilö suorittaa yrityksen kaiken hankinnan ja hajautetussa hankinnassa liiketoimintayksiköt, toimipisteet tai yksittäiset osastot suorittavat omat hankintansa. Tietyn suuruusluokan ylittäviä investointeja tai yrityksen suurimpia kategorioita, jotka palvelevat kaikkia yksiköitä, kannattaa kustannus syistä hoitaa keskitetysti. (Nieminen 2016, 41.)

Keskitytyn hankinnan etuna on, että volyymien keskittäminen luo suuruuden ekonomiaa, jolloin ostava organisaatio on houkuttelevampi asiakas toimittajille, neuvotteluvoima kasvaa ja raaka-aineen hinta laskee. Keskittämisellä voidaan myös standardoida hankintoja ja sitä kautta saavuttaa kustannushyötyjä. Hankintaorganisaation hoitaessa hankinnan, voi muu henkilöstö erikoistua muihin tehtäviin. Keskitettyssä mallissa hankintaorganisaatio on myös tiiviimpi ja siten helpompi johtaa, ohjata ja kehittää. (Nieminen 2016, 42.)

#### 4.1 Toimittaja, toimitusvarmuus ja hankintatapa

Hankinnan ja toimittajien välinen yhteistyö mahdollistaa joustavuutta hankinnoissa. Tällöin hankinnan ja toimittajien hyvä yhteistyö ja reagointikyky voivat korjata tilanteen (Nieminen 2016, 19.), niin että asiakkaat eivät huomaa mitään ongelmaa polttopuiden saatavuudessa. Asiakasmäärien yllättävä kasvu voi lisätä polttopuun kulutusta, niin että koko vuodeksi suunniteltu puumäärä ei riitäkään asiakkaille.

Toimittajamarkkinoiden tuntemus on edellytys onnistuneelle toimittajavalinnalle. Tässä kohtaa tavoitteena on yhdistää ja hyödyntää optimaalisella tavalla asiakas-tarve, oman osaamisen ja toimittajamarkkinoiden hyödyntäminen. (Nieminen 2016, 60–61.)

Hankinnan perustehtävänä on minimoida kaikki hankintaan liittyvät kustannukset, toimittajan valinnassa harvoin riittää pelkkä hankintahinnan vertailu. Valinnan tulee perustua kokonaiskustannusten vertailuun, vertailtavat tarjoukset voivat sisällöltään poiketa suurestikin toisistaan. (Nieminen 2016, 63.)

Yksityismetsien puukaupat tehdään joko pysty- tai hankintakauppoina. Pystykaupassa metsänomistaja luovuttaa pystytuuston hakkuuoikeuden. Hankintakaupassa myyjä vastaa kaupan kohteena olevan puutavaran hakkuusta ja lähikuljetuksesta kaukokuljetusreitillä varten. (Sipi 2009, 12.)

Toimituskauppa on hankintakauppaa, jossa puu toimitetaan tavanomaisten varas-topaikkojen sijasta ostajan toimipaikkaan, eli tässä tapauksessa puistoalueen tulpapaikan läheisyyteen. Tällöin siis kaukokuljetuksenkin järjestäminen ja kustannukset kuuluvat myyjälle. (Kiviniemi 2006, 245.)

Käteiskaupan kohteena ovat kaukokuljetusreitillä varrella olevat pinotut puut. Kauppa tehdään vasta sitten, kun puut ovat valmiina. Jos kauppa syntyy, puut mitataan ja maksetaan. Käteiskauppaa kutsutaan myös valmiseräkaupaksi tai tienvarsikaupaksi. (Kiviniemi 2006, 246.)

## 4.2 Määrä

Puuraaka-aineen mittauksella tarkoitetaan puutavaraerän määrän ja/tai laadun selvittämistä. Puuraaka-aineen määrää kuvataan tavallisesti sen tilavuudella (kuorellinen tai kuoreton kiintokuutiometri,  $m^3$ , tai irtokuutiometri,  $i\text{-}m^3$ ) tai massalla (kg, tn). (Sipi 2009, 12.)



Kuva 1. Pilkkeiden määrän mittayksiköt.  $1 \text{ kiintokuutiometri } m^3 = 1.49 * \text{pinokuutiometri} = p\text{-}m^3 = 2.5 * \text{irtokuutiometri} = i\text{-}m^3$ . (Erkkilä & Alakangas 2008, 8.)

Puuraaka-aineen mittausta kohdistuu kaupan kohteena olevaan puutavaraan, metsän puustoon tai sen osaan, raakapuuhun, hakkeeseen, puruun tai energiapuuhun. (Sipi 2009, 9.)

Puusta maksettavaa kuutiohintaa ei määritetä rungoittain yhtenä hintana vaan yleensä puutavaralajeittain. Rungon tukkiosuudella on eri hinta kuin kuitupuuksi jäävällä rungon osalla ja muilla puutavaralajeilla. (Kiviniemi 2006, 242.)

Puutavaran mittausta on olennainen osa puunhankintaa. Sitä tarvitaan omistusoikeuksia vaihdettaessa ja metsätyöpalkkojen sekä puunkorjuun ja -kuljetuksen urakointimaksujen määrittämiseksi. Myös muun muassa puun käytön seuranta edellyttää puutavaran mittausta. (Kiviniemi 2006, 350.)

### 4.3 Laatu

Raakapuu on teollisesti käsittelemätöntä, metsästä tulevaa runkopuuta. Raakapuuta ovat muun muassa rungot, rangat, pölkyt, tukkipuu, kuitupuu sekä polttoraa-  
kapuu. (Sipi 2009, 9.)

Puun korjuussa käytetään pääasiassa puutavaralajimenetelmää, jossa puu karsi-  
taan ja katkotaan puutavaralajeiksi hakkuupaikalla. Puutavaralajittelu erottelee puut-  
koon, lajin ja laadun mukaan, jokaisella puutavaralajilla on omat vaatimuksensa.  
Puun hinta määräytyy puutavaralajin mukaan, jonka vuoksi mittaukset on tehtävä  
puutavaralajeittain. Yleisimmät puutavaralajimme ovat mänty-, kuusi-, tai koivutuk-  
kipuu ja mänty-, kuusi-, koivu-, ja haapakuitupuu. (Sipi 2009, 9–10.)

Kuitu- ja tukkipuut määritellään läpimittojen mukaan, havukuitupuun ja koivukuitu-  
puun yleinen minimi latvaläpimitta kuoren päältä on 6 cm ja maksimiläpimitta voi-  
daan sopia kauppakohtaisesti, kuitupuiden tulee olla vähintään 3 m pitkiä. (Ta-  
pion taskukirja 2008, 382.)

Puuainekseen kuoren vaurioista ja pölkyn päistä iskeytymään pääsevät lahoa ja vä-  
rivikaa aiheuttavat sienet, ovat vastuussa varastoinnin aikana tapahtuvista laatu-  
muutoksista. Etenkin koivulla elävät sienet alkavat toimia jo kaatokosteassa puussa.  
Ensin ilmestyy värivikaa, sitten kovaa ja lopuksi pehmeää lahoa. ”Kuitupuun varas-  
tointitutkimuksissa on todettu, että varastolahoa kehittyy huhtikuussa hakattuna ol-  
leeseen ja suojaamatta varastoituun puuhun elo-syyskuuhun asti voimakkaasti.  
Männyllä lahovikaisen puun osuus oli 25–35, kuusella 15–25 ja koivulla 50–70 %.  
Touko-elokuussa hakatussa tavarassa lahoa muodostui kuluvana kesänä puolet tai  
vähemmän edellä mainituista määristä.” (Tapion taskukirja 2008, 423–424.)

Laadunvarmistuksella pidetään huolta siitä, että toimittajan kanssa yksiselitteisesti  
sovitut vaatimukset hankittavalle raaka-aineelle täsmäävät toimitettuun materiaaliin.  
Tämä on tärkeä osa hankintojen johtamista ja riskien hallintaa. (Nieminen 2016,  
34.)



#### 4.4 Kustannukset

Kustannussäästöistä puhuttaessa katseet kääntyvät usein hankintaan päin. Hankintojen johtamisessa kustannustehokkuuden parantaminen on ollut ja on edelleen tärkeä asia. Kustannustehokkuus on kuitenkin laajempi kokonaisuus, johon voidaan vaikuttaa monin eri keinoin. Hinnan viilaaminen ja toimittajan katteesta nipistäminen ovat hyvin suppeita keinoja kustannustehokkuuden parantamiseksi. (Nieminen 2016, 29–30.)

Kustannuksia voidaan pienentää keskittämällä hankintoja harvemmille toimittajille. Ajatellaan esimerkki tilannetta, jossa Luontopalvelut hankkii polttopuita eri toimittajilta ympäri Suomea yhteensä 20 toimittajalta. Polttopuiden hankinnan kokonaisvolyymin ollessa vuosittain 80 000 €. Jos tuo 80 000 € jakautuu tasan kaikille 20 toimittajalle, jokainen saa kauppaa 4 000 € edestä vuodessa. Ostava organisaatio on tällöin melko pieni ja ei houkutteleva asiakas yksittäiselle toimittajalle. Ostava organisaatio saa tuotteet ja siihen liittyvän palvelun perushintaan ja peruskohtelulla. Luontopalvelujen työntekijät ympäri Suomen hankkivat polttopuut itse omille alueilleen ja vuodessa tähän aikaa kuluu pelkkään hankintaan 1 henkilötyöpäivä. 1 henkilötyöpäivä kertaa 20 toimipistettä on 20 henkilötyöpäivää. Vuodessa siis kuluu yksi henkilötyökuukausi pelkkään polttopuiden hankintaan, tähän lisäksi vielä maastokuljetukset ja varastoinnit liitereihin. Keskittämällä tarvikehankinnat yhdelle toimittajalle yrityksestä tulee toimittajalle houkuttelevampi asiakas suuremman volyymin vuoksi. Tämän ansiosta yritys voi neuvotella kilpailukykyisen hinnoittelun ja kustannustehokkaan palvelumallin polttopuiden hankintaan. Kaikkien ei tarvitse tuhlata enää aikaa hankintaan, vaan yksi henkilö voi keskitetysti hoitaa hankinnan ja GPS-koordinaateilla ohjata kuljetukset oikeille paikoille. (Nieminen 2016, 30–31.)

## 5 VARASTOINTI

Varastointi ja kuljetukset ovat yhtä tärkeitä logistisissa ratkaisuissa. Useimpien tuotteiden kuljetukset lähtevät varastoista ja päättyvät varastoihin. (Pouri 2004, 302.)

Liiketoiminnassa varastoja tarvitaan asiakaspalvelujen ja tuotannollisten toimintamahdollisuuksien turvaamiseen. Toimintaa turvaavia varastoja ovat yritysten raaka-aine- ja tarvikevarastot sekä yritysten välivarastot.

Raaka-aine- ja tarvikevarastot ovat tarpeen, kun:

- tavarat jatkuvasta toimittamisesta ei voida olla varmoja
- ostohinnat ja kuljetuskustannukset nostaisivat pienten erien hankkimisen hintoja liikaa
- tavarat toimitusaika on pidempi kuin lopullisen tuotteen toimitusaika asiakkaille.

Välivarastot syntyvät kun:

- jonkin osan taloudellinen valmistuserä on suurempi kuin osan välitön tarve
- tuotannon pullonkaulakohdassa ei pystytä käsittelemään töitä yhtä nopeasti kuin mitä siihen saapuu uusia osia. (Pouri 2004, 302.)

Pouri toteaa (2004, 304), että jatkuvasti tarvittavissa tuotteissa on järkevintä ostaa kuljetusten kannalta edullisin ostoerä ja varastoida ne määrät, jotka eivät heti mene käyttöön. Yrityksen tuleekin päättää, mitä raaka-ainetta se varastoi ja kuinka paljon. Tämä on logistisesti tärkeä päätös.

## **5.1 Välivarastointi, tienvarret, keskitetyt varastointialueet**

Lyhytaikaisessa varastoinnissa hankinta ja käyttö sopeutetaan toisiinsa. Suomalaisiin olosuhteisiin kuuluva kevätkelirikko on jokavuotinen tapahtuma, mikä otetaan huomioon maastokuljetusten ohjauksessa. (Tapion taskukirja 2008, 421.)

Tapion taskukirjan mukaan (2008, 406) varastotilan leveys tukilla, pitkällä kuitupuulla, energiapuulla ja kannoilla on vähintään kuusi metriä ja lyhyellä kuitupuulla sekä hakkuutähdepaaleilla neljä metriä.

Varastomuodostelmia ei saa sijoittaa kasvavien puiden väliin, taimikkoon tai sähkölinjan alle. Polttopuulle pyritään valitsemaan mahdollisimman tuulinen ja valoisa varastointipaikka, jolloin kuivumiselle on paremmat olosuhteet. (Tapion taskukirja 2008, 406.)

Puuaineksen varastointi vaatii paljon tilaa ja aikaa, varsinkin jos puuta kuivatetaan samalla. Kiviniemi (2006, 254) toteaa, että varastopaikat kannattaakin suunnitella tarkkaan sijainnin, laajuuden ja varastoinnin keston perusteella.

## **5.2 Loppuvarastointi**

Juuri kaadetun puun kosteusprosentti on noin 50%. Kevät ja alkukesä ovat otollisinta aikaa puun kuivumiselle, talvella puun kosteus ei vähene oleellisesti. Puun kuivumiseen vaikuttavat puulaji, paksuus, valmistustapa, ilman lämpötila, ilman kosteus ja tuulen nopeus. Tuulinen ja aurinkoinen paikka on puun kuivumisen kannalta paras vaihtoehto. Rakoliitereissä ilma pääsee kulkemaan vapaasti liiterin läpi, tuottaen parhaan kuivumisympäristön. Puun halkaisu tai kuoren rikkominen edistää kuivumista huomattavasti. (Polttopuun kuivaus ja varastointi 2017.)

## **5.3 Kustannukset**

Varastointi ei ole ilmaista, ja siihen on monia eri syitä. Ensinnäkin varastoitava materiaali on jo maksettu yrityksen varoista ja näin varastoihin sitoutuu yrityksen ra-

hoja, jotka ovat poissa varsinaisesta liiketoiminnasta eivätkä ne lisäänny varastoinnin aikana. Toiseksi varastoinnissa materiaalia joudutaan käsittelemään ja tästä aiheutuu käsittelykustannuksia, kuten palkka- ja konekustannuksia. Lisäksi varastotaessa otetaan riski, että varastoidun tavarahan käyttötarve varastoinnin aikana häviää tai että tavara varastoinnin aikana pilaantuu, jolloin täydestä arvosta maksetulla materiaalilla ei ole enää arvoa ja sen hävittäminen tuo vain lisäkustannuksia yritykselle. (Pouri 2004, 305.)

Ulkona varastoitavassa tavarassa kustannukset ovat huomattavasti alhaisemmat kuin muissa varasto-olosuhteissa, koska varaston rakenteisiin on sijoitettu vähän rahaa ja varastointiolosuhteiden ylläpitoon ei tarvita energiaa (Pouri 2004, 319).

## 6 KULJETUKSET

Kuljetukset ja varastointi ovat tärkeitä osia kaikkien ihmisten taloudellisessa hyvinvoinnissa. Kun tuotteiden kysyntä ja valmistuspaikkakunta eivät maantieteellisesti kohtaa, tarvitaan kuljetusta ja varastointia, jotta asiakkaat saisivat tuotteensa vaittomasti. (Pouri 2004, 9.)

Toimiva metsätiestö on metsätalouden harjoittamisen perusedellytys. Nykymuotoinen metsätalous ei olisi mahdollista ilman tiheää metsätieverkostoa. (Tapion taskukirja 2008, 409.)

"Puutavaran kuljettaminen voidaan jakaa puun korjuun yhteydessä tapahtuvaan metsäkuljetukseen ja kaukokuljetukseen. Korjuun yhteydessä puu kuljetetaan yleensä metsästä tien varressa sijaitsevaan välivarastoon. Kaukokuljetus tarkoittaa kuljetusta välivarastolta tehtaalte tai sahalle. " (Kiviniemi 2006, 335.) Tässä opinäytetyössä kuljetusmuodot ovat toisin päin, koska puutavara saapuu maantiekuljetuksella välivarastoon metsän laitaan, josta se kuljetetaan maastokuljetuksella tulipaikkojen polttopuusuojiin.

### 6.1 Maantiekuljetukset

Tiekuljetukset käsittävät tavaroiden kuljettamisen kumipyörin varustetuin ajoneuvoin teillä. Lainsäädännöllisessä mielessä teiden ja katujen lisäksi tietä ovat muun muassa torit ja moottorikelkkareitit. (Santala 2004, 31.)

Ajoneuvot jaetaan kahteen eri luokkaan, moottorikäyttöisiin ja hinattaviin ajoneuvoihin. Moottorikäyttöisiin kuuluvat muun muassa, moottoripyörät, traktorit, moottorikelkat ja maastoajoneuvot. Hinattavia ovat perävaunut ja hinattavat laitteet. (Santala 2004, 34.)

Raakapuun kuljetukseen tyypillisesti käytettävä täysperävaunullinen yhdistelmä painaa täydellä kuormalla 60 tonnia ja on noin 24 metriä pitkä (Santala 2004, 70).

Puunkuljetuksessa yhden tukkirekan vuotuinen kuljetusmäärä on 35 000–40 000 m<sup>3</sup>. Eikä sitä saavutettaisi ilman kaluston tehokasta käyttöä, tämä vaatiikin 2-vuoroajoa. (Tapion taskukirja 2008, 415.)

Kotimaisesta puutavarasta lähes 80 % kuljetetaan autoilla käyttöpaikoille. On useiden seikkojen summa, jonka vuoksi autokuljetukset ovat ylivoimaisesti suurin kuljetusmuoto. Harvaan asuttuna maana Suomeen on muodostunut kattava tieverkko maatalouden ja metsätalouden tarpeisiin. Toisena merkittävänä tekijänä autokuljetusten ylivoimaiseen osuuteen puutavaran kuljetuksista on ollut kaluston huima kehitys ja kokonaispainojen lisäykset. 1960-luvulla suurin sallittu kokonaispaino oli 30 tonnia, 1970-luvulla se oli 42 tonnia ja 1990-luvulla jo 60 tonnia. Kolmas asia, joka lisäsi autokuljetusten vetovoimaa, on joustavuus. Kuljetukset voidaan hoitaa suoraan tienvarsivarastoista käyttöpaikalle, oli se sitten tehdas, saha tai kansallispuiston polttopuuvarasto. Kuljetukset hoituvat nopeasti, kun välivarastointeja ja kuljetusmuodon vaihtoja ei tarvita. (Tapion taskukirja 2008, 414.)

## 6.2 Maastokuljetukset

Suomen markkinoilla saatavilla oleva konekanta voidaan jaotella pienmetsäkoneisiin ja monikäyttöisiin koneisiin. Monikäyttöisiä ovat mönkijät, moottorikelkat ja pienoistraktorit. Pienmetsäkoneita ovat muun muassa Alstor, Pyörähepo, Rautahepo, Tehojätkä ja Vimek Minimaster. (Salovaara 2014, 1.)

Yleensä ohjaamoltaan avoimeen mönkijään on saatavissa laaja lisälaitetekanta, jota voi hyödyntää metsänhoidossa, polttopuiden kuljettamiseen hyödyllisin lisälaitte on tukkikärry. Mönkijä on useimmiten nelipyöräinen, markkinoilla on myös kuusipyöräisiä versioita, jotka ovat kankeampia, mutta vakaampia maastossa. Joihinkin malleihin saa myös vaihdettua telat pyörien paikalle, tämä helpottaa talvisessa maastossa kulkemista. (Salovaara 2014, 2.)

Moottorikelkkaa käytetään talvisin runsaan lumen aikaan. Puutavaran kuljetukseen kelkka varustetaan ahkiolla tai reellä. (Salovaara 2014, 2.)

Pienoistraktorit ovat pienikokoisia traktoreita, joiden suurin ero mönkijään on, että niillä on oma hydraulikkajärjestelmä ja usein kolmipistekiinnitys, joita voi hyödyntää

lisälaitteissa. Pienoistraktorit ovat vähemmän käytännöllisiä kuin mönkijät erilaisissa maastotöissä. (Salovaara 2014, 2–3.)

Alstor on pienoiskuormatraktori, joka on runko-ohjattava ja jonka kaikki kahdeksan pyörää ovat vetäviä. Alstor on tarkoitettu lähinnä puutavaran lähikuljetukseen. (Salovaara 2014, 3.)

Rautahepo liikkuu kahdella kumitelalla, jota kuljettaja ohjaa laitteen etuosassa olevasta kahvasta, kulkiessa edessä, seisten kyydissä tai istuen kuorman päällä tasaisessa maastossa. Koneeseen saadaan lisättyä muun muassa tukkikärry, jolloin se soveltuu oivallisesti puutavaran maastokuljetukseen. (Salovaara 2014, 3–4.)



Kuva 2. Puutavaran maastokuljetukseen soveltuva pienmetsäkone. (IronHorse Classic Hunting Edition -rautahepo, [Viitattu 18.3.2017].)

Pyörähepo koostuu kuormatilasta ja ajolaitteesta, joka niveltyy. Kuormaus tapahtuu hydraulikuormaimella. Koneessa on kuusi vetävää pyörää, kaksi nupissa ja neljä kärryssä. (Salovaara 2014, 4.)

Kausivaihtelut kuljetuksissa ja hakkuissa ovat vähäisiä (Santala 2004, 70.). Kuitenkin pieni enemmistö näistä tapahtuu talvisin jolloin maa on roudassa, eli päästään kaatamaan ja kuljettamaan puita vetisiltä paikoilta ja saarista.

### 6.3 Kustannukset

Metsäteollisuudessa puutavaran kuljetusurakointi on perustunut tyypillisesti kuljetuksen tilaajan ja kuljetusalanyrittäjän kahdenkeskiseen sopimukseen. Sopimuksen pituudet vaihtelevat. Jokaisen kuljetussuorituksen maksu on määritelty kuljetusmatkan ja kuorman massan mukaan. Kuljetustehtävät on ohjelmoitu tilaajan toimesta tietojärjestelmään, josta kuljettaja näkee mistä puut haetaan ja mihin ne viedään. (Tapion taskukirja 2008, 415.)

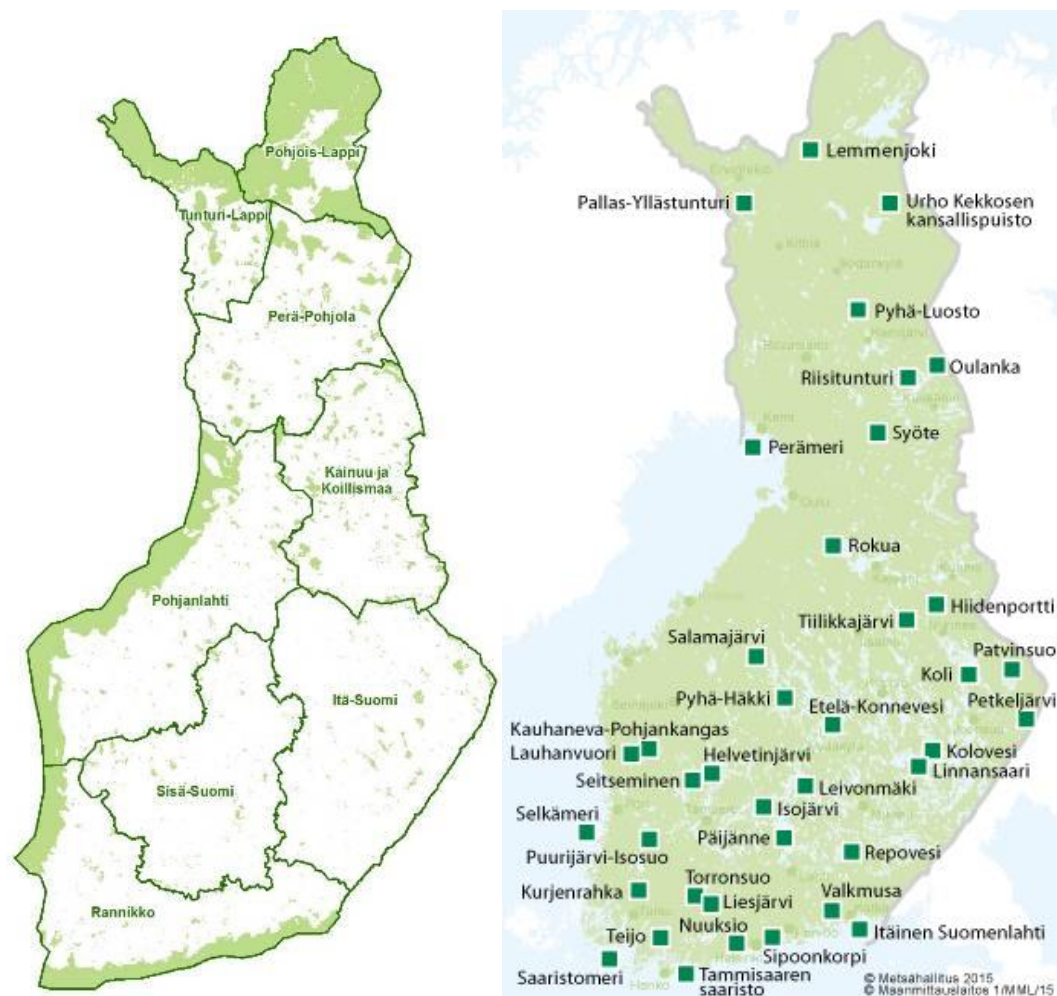
Tapion taskukirjassa on laskettu esimerkkihinta autokuljetuksille 48 440 m<sup>3</sup>:lle 95 km:lle yhden kuutiometrin kilometrikustannus on 5,7 senttiä. Yhteensä tälle matkalle hintaa kertyy 5,21 € per kuutiometri. Laskelmassa on käytetty vuoden 2007 kustannustietoja. (Tapion taskukirja 2008, 420.)



## 7 TULOKSET

Tulosten analysoinnissa on pidetty Sisä-Suomi ja Rannikko erillään, kummastakin alueesta on otettu yksi vastuualue kustannuksien laskentaan.

### 7.1 Polttopuuhuollon nykytila Sisä-Suomen alueella



Kuva 3. Hallintoalueet ja kansallispuistot.  
(Metsähallituksen yhteystiedot pelastuslaitoksille 2016; Kansallispuistot - Upeinta Suomea 2017.)

Sisä-Suomesta kyselyyn tuli vastauksia seitsemältä alueelta:

- Liesjärven ja Torronsuon kansallispuistot, Komion luonnonsuojelualue
- Evon retkeilyalue

- Isojärven ja Päijänteen kansallispuistot
- Salamajärvi, Pyhä-Häkki ym. Pohjoisen Keski-Suomen kohteet
- Sisä-Suomi/Keski-Suomen eteläosa, Isojärven, Leivonmäen ja Etelä-Konneveden kansallispuistot
- Seitsemisen, Helvetinjärvi, Riuttaskorpi, Siikaneva ja Pukala
- Lauhanvuoren ja Kauhannevan-Pohjankankaan kansallispuistot, sekä Hämeenkaan harjoitus- ja monikäyttöalue

### 7.1.1 Hankinta

Raaka-aineen hankinnassa oli paljon eroavaisuuksia alueiden kesken, johtuen asiakasmääristä, etäisyyksistä ja maasto-olosuhteista. Ympäröivät luonnonhoitotyöt vaikuttavat puun hankintaan, jos alueella suoritetaan tienvarsien harvennusta tai ennallistaminen vaatii harvennushakkuita, näitä puita käytetään usein polttopuina. Tällöin raaka-aineen hankinnasta ei synny ostokustannuksia.

Yhdelle alueelle polttopuuta tuli 150 i-m<sup>3</sup> kuivana koivuhalkona. Muille alueille tuorena kuitupuuna, puulajin vaihdellessa sekapuusta koivuun, määrien vaihdellessa 50 i-m<sup>3</sup> ja 490 i-m<sup>3</sup> välillä. Koko Sisä-Suomen polttopuun kulutus kyselyn mukaan oli noin 1800 i-m<sup>3</sup>/vuosi.

Hankintatapoja ovat: hankintakauppa, RISE-yhteistyö (rikosseuraamuslaitos), sisäinen kauppa ja tienvarsikauppa.

Lista eri toimittajista:

- Huittisten vankila
- Lähiseudun metsäalan toimijat
- Ennallistamistöiden tienvarsipuut
- Metsätalous oy (kahden alueen toimittaja)

- Metsänhoitoyhdistys

Toimitusvarmuus oli yleisesti ottaen hyvä. RISE-yhteistyön kanssa ongelmia oli toimitusten ilmoittamisen kanssa, sovittuna oli ennakkovaraus toimituksesta noin 2 vuorokautta etukäteen. Ilmoitus kuitenkin tehtiin usein samalla, kun kuorma oli lähtenyt.

### 7.1.2 Varastointi

Kyselyn mukaan viidellä alueella seitsemästä oli käytössä erillinen välivarastointipaikka, huoltotukikohdan pihassa, halkolaanilla tai muulla tilavalla paikalla. Kolmella alueella seitsemästä käytettiin ainakin osittain tienvarsivarastointia.

Polttopuusuojiin koot vaihtelevat suuresti alueittain. Keskimääräiset kuutiomäärät ovat 10–15 m<sup>3</sup>, Liesjärven ja Torronsuon kansallispuistot sekä Komion luonnonsuojelualueella polttopuusuojat olivat pienimpiä 2–10 m<sup>3</sup>, kun taas Evon retkeilyalueella on kyselyn mukaan suurimmat polttopuusuojat 13–24 m<sup>3</sup>.

Vain kahdella alueella polttopuusuojiin täyttöväli on kerran vuodessa, muilla alueilla yhdestä neljään kertaan vuodessa.

### 7.1.3 Kuljetukset

Kaikissa tapauksissa toimittajat suorittavat maantiekuljetukset ja tuovat puut ilmoitettuihin paikkoihin. Kolmella alueella maastokuljetukset on ulkoistettu ja lopuilla alueista työntekijöiden tehtäväksi jää maastokuljetuksen hoitaminen. Maastokuljetusmatkat vaihtelevat paikoittain 100 metristä 6 kilometriin saakka.

Mönkijää maastokuljetuksissa käyttää 4/7 kyselyyn vastanneista, moottorikelkkaa 5/7, venettä 1 joskus, kuorma-autoa ja auto + peräkärry 1/7, lauttaa 1/7 ja traktoria 4/7.

Kuljetusmäärissä selvässä etulyöntiasemassa ovat ne paikat, joihin pääsee traktorilla ajamaan, näihin paikkoihin saadaan kerralla vietyä 5–8 m<sup>3</sup>, kun taas pelkästään

mönkijästä ja moottorikelkasta riippuvaisiin sijainteihin saadaan vietyä kerralla 1,5–2 m<sup>3</sup> polttopuuta.

Kyselyn mukaan 4/7 suorittaa polttopuiden vientiä vain talvisin, 1/7 syksyisin ja yhdessä paikassa kuljetukset toimivat ympäri vuoden. Maastokuljetusmatkat vaihtelevat sadasta metristä kuuteen kilometriin. Omalta henkilökunnalta kuluu aikaa polttopuiden vientiin vuositasolla keskimäärin 1–3 kuukautta, pienin työmäärä oli 1 viikko.

Vankityövoimaa käytetään kuljetuksissa ja lastauksissa paljon. Polttopuiden teko, kuljetus ja lastaus ovat kyselyn mukaan hyviä töitä vankien työllistämiseen.

#### 7.1.4 Kustannukset

Metsätalouden metsurityöhinta on 40 €/tunti, eli 260 €/päivä + arvonlisävero 24 %. Verottajan mukaan moottorikelkan ja mönkijän käyttötuntihinta on 14 € ja traktorin 11 € (Poistoina vähennettävät menot. 2016). Metsänhoitoyhdistykseltä ostettaessa koivukuitu maksaa 47 €/k-m<sup>3</sup>, hankintaan sisältyy yksi kuljetus ja yksi purku, muut kuljetukset ja purut maksavat 80 €/tunti.

Esimerkkinä Seitsemisen ja Helvetinjärven kansallispuistot, sekä Riuttaskorpi, Pukala ja Siikaneva. Nämä alueet ovat samojen työntekijöiden vastuulla.

Alueella kuluu polttopuuta vuosittain noin 181 k-m<sup>3</sup>, tämä kerrotaan Metsänhoitoyhdistykseltä ostettavalla koivukuidun hinnalla 47 €/k-m<sup>3</sup>, eli vuosittaisen puumäärän hinta on 8 507 €.

Polttopuiden toimittamiseen sisältyy yksi purku ja yksi lastaus. Loppujen purkujen ja kuljetusten hinta on 80 €/tunti. Lasketaan polttopuiden toimitukseen tienvarsiin kuusi tuntia ensimmäisen purkamisen jälkeen. 6 tuntia x 80 €/tunti = 480 €

Polttopuiden vienti suoritetaan lähes täysin moottorikelkalla ja vuositasolla tähän kuluu aikaa kahdelta työntekijältä plus kahdelta vangilta noin 60 työpäivää. Maastokuljetusmatkat ovat sadasta metristä viiteen kilometriin asti. Esimerkki laskennassa käytetään kolmen kilometrin matkaa Helvetinjärven kansallispuistossa. Matkaa kan-

sallispuistojen välillä on noin yksi tunti (huonolla kelillä moottorikelkkoja kuljetettaessa vielä enemmän). Lisäksi puiden tilaamiseen ja tienvarsipaikkojen osoittamiseen kuljettajalle kuluu yhteensä noin yksi henkilötyöpäivä.

Kuljetettavana on siis noin  $150 \text{ k-m}^3$ , koska osasta puista tehdään valmiita klapeja vuokrakämppeihin käyttöön. Kahdella moottorikelkalla pystyy keskimäärin viemään noin  $9 \text{ k-m}^3$  päivässä.  $150 \text{ k-m}^3 / 9 \text{ k-m}^3/\text{päivä} = 16,7$  päivää.  $16,7 \text{ päivää} \times 2 \text{ moottorikelkkaa} = 33$  moottorikelkan käyttöpäivää. Moottorikelkalla päästään kahdeksan tunnin työpäivänä ajamaan noin kuusi tuntia (usein tehdään hieman pidempää päivää, kun ajetaan kauempana oleviin kohteisiin). Moottorikelkkaa ajetaan päivässä noin kuusi tuntia  $6 \times 14 \text{ €/tunti} = 84 \text{ €/päivä}$ , tämä kerrotaan 33 päivällä,  $84 \text{ €} \times 33 = 2\,772 \text{ €}$ . Tähän lisätään moottorikelkkojen vuosittaiset huoltokulut, jotka ovat noin  $500 \text{ €}$  per moottorikelkka.  $2 \text{ moottorikelkkaa} \times 500 \text{ € per moottorikelkka} = 1\,000 \text{ €}$ . Moottorikelkkojen yhteiskustannukset ovat siis  $3\,772 \text{ €/vuosi}$ .

Henkilökunnan vuosittaiset kustannukset polttopuuhuollossa.  $60$  henkilötyöpäivää  $\times$  metsätalouden metsurityöhinto  $260 \text{ €/päivä} = 15\,600 \text{ €}$  + yksi henkilötyöpäivä  $260 \text{ €}$  raaka-aineen hankintaan  $= 15\,860 \text{ €}$  + arvonlisävero  $24 \%$   $= 19\,666,4 \text{ €}$ . Tähän lisätään päivärahat, joita kertyy yli kuuden tunnin työmatkan kestosta  $19 \text{ €/päivä}$ . Henkilöstön kokonaiskustannukset ovat  $19 \text{ €} \times 60 \text{ henkilötyöpäivää} = 1\,140 \text{ €}$  +  $19\,666,4 \text{ €} = 20\,806,4 \text{ €}$ .

Moottorisahojen käyttökustannukset vuodessa polttopuuhuollon osalta ovat  $50$  litraa pienkonebensiniä  $\times 3,5 \text{ €/litra}$  + muut menot (öljyt, ketjut, laipat ja korjaukset)  $200 \text{ €/vuosi} = 375 \text{ €}$ .

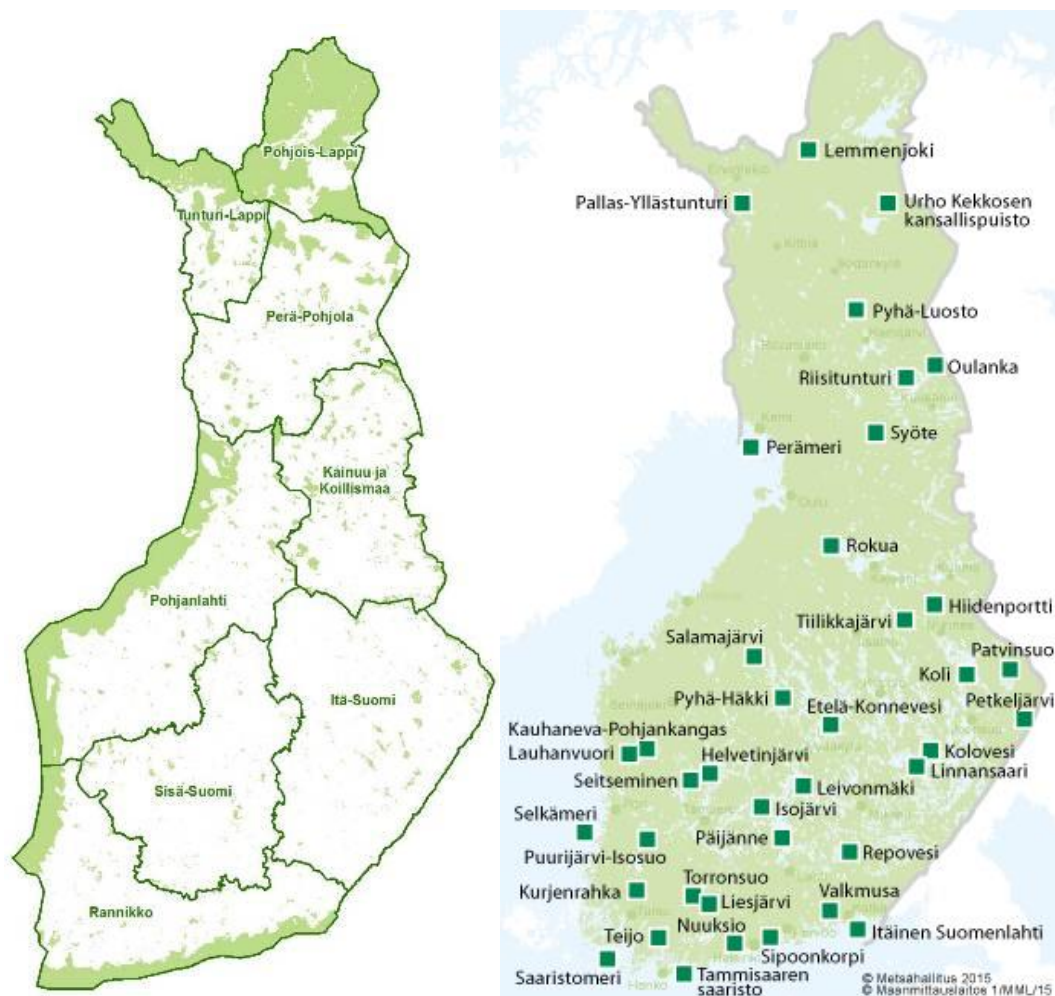
Matkaa Seitsemisen kansallispuistosta Helvetinjärven kansallispuistoon kertyy noin  $50 \text{ km}$  suunta. Käytetään auton Toyota Hilux keskilukutuksena  $10$  litraa dieseliä/ $100 \text{ km}$ . Kurussa missä usein tankataan, dieselin hinta on noin  $1,33 \text{ €/litra}$ .  $100 \text{ km/päivä} \times 60 \text{ työpäivää} + \text{noin } 500 \text{ €}$  auton huoltokustannuksia polttopuuhuollolle jaettuna per vuosi = moottorikelkkojen ja työntekijöiden kuljetuskustannukset ovat polttopuuhuollon osalta  $8\,480 \text{ €/vuosi}$ .

Päätoimipiste on Seitsemisen kansallispuistossa ja esimerkkinä käytetty Helvetinjärven kansallispuiston polttopuuhuoltoa, toki matkat vaihtelevat, joskus ovat pidempiä ja joskus lyhyempiä. Polttopuuhuollon vuosikustannukset ovat, raaka-aine  $8\,507$

€ + polttopuun toimitus 480 € + moottorikelkkojen kulut 3 772 € + työvoima 20 806,4 € + moottorisahojen kulut 375 € + kaluston ja työvoiman kuljetuskustannukset 8 480 € = 42 420,4 €.

Reiskan ilmoittama polttopuusuojen määrä Seitsemisen, Helvetinjärven, Pukalan, Siikanevan ja Riuttaskorven alueille on 33. Nämä kaikki alueet kuuluvat samojen työntekijöiden vastuulle. Yhden tulipaikan polttopuuhuoltokustannus vuosittain on, 33 polttopuusuoja / 42 420,4 € = 1 285 €.

## 7.2 Polttopuuhuollon nykytila Rannikon alueella



Kuva 4. Hallintoalueet ja kansallispuistot.  
(Metsähallituksen yhteystiedot pelastuslaitoksille 2016; Kansallispuistot - Upeinta Suomea 2017.)

Rannikon kyselyyn tuli vastauksia kolmelta alueelta:

- Nuuksion kansallispuisto
- Itäisen Suomenlahden kansallispuisto ja Valkmusan kansallispuisto
- Selkämeren kansallispuisto, Pinkjärven suojelualue, Puurijärvi-Isosuon kansallispuisto

### **7.2.1 Hankinta**

Raaka-aineen hankintatavat eroavat myös Rannikon alueella toisistaan. Lähinnä samoista syistä kuin Sisä-Suomessa, eli asiakasmäärät ovat eri suuruisia, luonnonhoitotöitä suoritetaan eri volyymillä eri paikoissa ja kaksi aluetta käsittää myös saaria Selkämeren kansallispuistossa sekä Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa.

Saaristoalueille puu menee kuivana sekahalkona ja –klapina. Nuuksioon tuoretta sekakuitua. Nuuksioon menee eniten polttopuita 400 p-m<sup>3</sup>, johtuen pääkaupunkiseudun suurista asiakasmääristä. Muille alueille 40–65 p-m<sup>3</sup>.

Nuuksioon puut hankitaan hankintakauppana Metsänhoitoyhdistykseltä ja Selkämerelle hankintakauppana Metsähallituksen omista varastoista ja muilta toimittajilta. Itäiselle Suomenlahdelle puut tulevat Nuuksiosta sisäisenä kauppana sekaklapina. Kaikilla alueilla toimitusvarmuus oli hyvä nykyisten toimijoiden kanssa.

### **7.2.2 Varastointi**

Kyselyn kahdella alueella väliaikaisvarastointi tapahtui halkolaanilla. Millään alueella ei ollut tienvarsivarastointia.

Polttopuusuojien koot vaihtelevat suuresti, 2–40 m<sup>3</sup>:n välillä. Johtuen pienten ja suurien saarten polttopuumäärien tarpeista, Nuuksion polttopuusuojat sijoittuvat tilavuuksiltaan näiden väliin.

Polttopuusuojien täyttövälit vaihtelevat suuresti, saarien suojat täytetään vuosittain tai harvemmin. Esimerkiksi Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa viedään yhteen saareen lautalla 70 p-m<sup>3</sup> kahdesti viidessä vuodessa, eikä suojia aina täytetä täydeksi asti. Nuuksiossa kesähuollon piirissä olevat suojat voidaan täyttää useampaankin kertaan.

### 7.2.3 Kuljetukset

Selkämeren kansallispuistossa yrittäjät suorittavat kaikki polttopuiden kuljetukset, Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa yrittäjät suorittavat kuljetukset saariin, siitä eteenpäin kuljetuksen hoitaa oma henkilökunta. Nuuksiossa pääasiassa vangit suorittavat polttopuiden kuljetuksen. Maastokuljetusmatkat vaihtelevat 100 metristä 30 kilometriin.

Vain Nuuksiossa käytetään mönkijää, johon saa vaihdettua talvella telat alle. Kyselyn mukaan 2/3 käyttää moottorikelkkaa, 1/3 venettä, 2/3 kottikärryjä, 1/3 lauttaa ja kaikissa hyödynnetään traktoria polttopuiden kuljettamiseen.

Kuljetusmäärät vaihtelevat polttopuusuojien koosta, sijainnista ja kävijämäärästä riippuen. Esimerkiksi saariin joihin kuljetetaan veneellä puita, saadaan kerralla vietyä vain 1 p-m<sup>3</sup>, kun taas traktorilla kuljetettaessa saadaan kerralla vietyä 8 i-m<sup>3</sup> valmista klapia.

Kyselyn mukaan jokaisella alueella polttopuuhuolto on ympärivuotista. Työaikaa polttopuiden kuljettamiseen kuluu omalta henkilökunnalta vuositasolla 3 työpäivästä 1 kuukauteen, riippuen ulkoistamisen volyymin ja vankityön hyödyntämisestä.



#### 7.2.4 Kustannukset

Metsätalouden metsurityöhinta on 40 €/tunti, eli 260 €/päivä + arvonlisävero 24 %. Verottajan mukaan moottorikelkan ja mönkijän käyttötuntihinta on 14 € ja traktorin 11 € (Poistoina vähennettävät menot. 2016). Metsänhoitoyhdistykseltä ostettaessa koivukuitu maksaa 31 €/k-m<sup>3</sup> + arvonlisävero 24 %.

Esimerkkinä Nuuksion kansallispuisto.

Alueella kuluu polttopuuta vuosittain noin 260 k-m<sup>3</sup>, tämä kerrotaan Metsänhoitoyhdistykseltä ostettavalla koivukuidun hinnalla 31 €/k-m<sup>3</sup> + arvonlisävero 24 %, eli vuosittaisen puumäärän hinta on 9 994,4 €. Toimitus sisältyy hintaan.

Polttopuiden vienti suoritetaan traktorilla, moottorikelkalla ja mönkijällä. Vangit ajavat traktoria ja suorittavat täydennyksiä ympäri vuoden, lisäksi polttopuiden halkomiseen käytettävä halkokone ottaa voimansa traktorista, joten traktori on käytössä joka päivä. Henkilökunta suorittaa pääasiallisesti kuljettamiset mönkijällä ja moottorikelkalla, henkilökunta osallistuu kuljettamisen lisäksi ajoittain polttopuiden valmistukseen, henkilötyömäärä vuodessa on noin 1 kuukausi polttopuuhuollossa.

Vuosittaiset työpäivämäärät vaihtelevat, käytän tässä 250 työpäivää per vuosi. Traktorin vuosittainen käyttöhinta polttopuuhuollossa on käyttötuntihinta 11 € x käyttötuntimäärä päivässä, joka on noin 5 tuntia x 250 työpäivää = 13 750 €.

Mönkijää ja moottorikelkkaa käytetään eri päivinä ja verottajan mukaan niillä on sama käyttötuntihinta, joten tässä laskelmassa kummatkin kulkevat moottorikelkan nimikkeen alla. Yhdestä kuukaudesta omalta henkilökunnalta kuluu noin viikko polttopuiden valmistukseen ja kolme viikkoa kuljetukseen moottorikelkalla. Moottorikelkan vuosittainen käyttöhinta polttopuuhuollossa on käyttötuntihinta 14 € x 6 tuntia päivässä x 15 työpäivää = 1 260 €.

Huolto- ja polttoainekulut traktorille, sahoille, moottorikelkoille ja mönkijöille ovat Nuuksiossa vuositasona noin 5 000 €.

Henkilökunnan vuosittaiset kustannukset polttopuuhuollossa. Metsurityöhinta 260 €/päivä x 20 työpäivää + yksi työpäivä polttopuun hankintaan 260 € x arvonlisävero 24 % = 6 770,4 €.

Polttopuuhuollon vuosikustannukset ovat, raaka-aine 9 944,4 € + moottorikelkan käyttöhinta 1 260 € + traktorin käyttöhinta 13 750 € + työvoima 6 770,4 € + huolto- ja polttoainekulut 5 000 € = 36 725 €.

Nuoksiossa on 15 puuliiteriä ja 20 tulipaikkaa, kaksi näistä tulipaikoista ovat mökkien pihossa, mutta kuuluvat polttopuuhuollon piiriin. Yhden tulipaikan polttopuu-huoltokustannus vuosittain on,  $20 / 36\,725\text{ €} = 1\,836\text{ €}$ .

## 8 ULKOISTAMINEN

Kyselyyn vastanneista alueista 5/10 polttopuiden maastokuljetuksen hoiti kokonaan tai osittain ulkopuolinen yrittäjä. Saariin toimitettaessa ulkopuolisen avun tarve on välttämätöntä, koska luontopalveluilla ei ole lauttoja vesiteitse kuljettamiseen. Yhden uuden alueen polttopuuhuollosta ei ollut vielä varmuutta kyselyyn vastatessa. Evon retkeilyalueella yrittäjä kuljettaa traktorilla polttopuut polttopuusuojien eteen, josta vangit siirtävät puut suojiin. Muilla alueilla polttopuiden vienti hoidetaan oman henkilökunnan ja vankien voimin. Lisäksi kahdella alueella käytettiin opiskelijoita apuna polttopuuhuollossa.

### 8.1 Luotettavuus

Kyselyn vastauksissa ei miltään alueelta tullut negatiivista palautetta ulkoistamiseen liittyen. Ulkoistamista harkittaessa laajemmalla volyymilla tulisi ottaa huomioon huoltoreitit ja yrittäjän opastaminen kansallispuistojen luonnonsuojelullisista arvoista, eli ei tehdä tarpeettomia jälkiä luontoon polttopuita kuljetettaessa.

### 8.2 Tapa

Polttopuuhuollon ulkoistamisen suurimpia kysymyksiä ovat maastokuljetustavat. Mahdollisille yrittäjille tulisi tarjota helposti hyödynnettävät reitit tulipaikoille. Esimerkiksi huoltoreittien sorstaminen mahdollistaisi traktorilla polttopuiden kuljetuksen, mutta esimerkiksi suon keskellä olevalle saarekkeelle ei ole järkevää tehdä sorstettua reittiä. Muita mahdollisia maastokuljetustapoja voisivat olla mönkijä eri akselimäärillä tai teloilla, moottorikelkka, kottikärryt, traktori, helikopteri, vene ja lautta.

### 8.3 Kustannukset

Kustannukset eri paikkakunnilla ovat riippuvaisia yrittäjien hinnoitteluista. Lähetin kyselyn yhteen helikopteri kuljetusyritykseen, josta he ilmoittivat alustavan hinta-arvion Oulun seudulle tehtynä.

Projektin aloituskustannukset noin 5 000–7 000 €. Eli tarvittavan kaluston siirtäminen työmaalle, sisältää muun muassa tankkausauton. Yhden kuljetuksen maksimi painomäärä on 500 kg, puulajista riippuen tämä on 1–2 p-m<sup>3</sup> kerralla. Yksi tunti tämän määrän kuljettamiseen maksaa 1200 €/tunti. Täydellä kuormalla helikopteri voi liikkua 60–100 km/tunti. Seuraava versio koneesta voisi ottaa tuplasti kuormaa ja se maksaisi 1700 €/tunti. Kuljetusmatkan ollessa 500 metriä, saisi tunnissa vietyä 15–20 kuormaa. Luvut ovat suuntaa antavia.

Otetaan esimerkiksi Seitsemisen alue, helikopterin lastauspaikka olisi vähintään viidessä eri paikassa, johtuen huollettavan alueen pirstaleisuudesta (Seitsemisen, Helvetinjärvi, Pukala, Siikaneva ja Riuttaskorpi). Aloituskustannukset olisivat tällöin 5 000 € x 5 = 25 000 €. Kuljetusmatkat vaihtelevat kyselyssä 100 metrin ja 5 kilometrin välillä, lastauspaikkoja ollessa enemmän. Lastauspaikkojen yhdistämisestä johtuen, keskietäisyys polttopuusuojiin linnuntietä olisi noin 1,5 km. Eli suuremmalla helikopterikalustolla saataisiin vietyä noin viisi 3 p-m<sup>3</sup> kuormaa yhdessä tunnissa. Kokonaispuumäärän ollessa noin 245 p-m<sup>3</sup>, kestäisi koko puumäärän kuljetus  $245 \text{ p-m}^3 / 3 \text{ p-m}^3 \text{ (kertakuljetusmäärä) } / 5 \text{ (kuljetuskerrat tunnissa) } = 16 \text{ tuntia } 20 \text{ minuuttia}$ . Tuntikustannukset tällöin olisivat 16 tuntia 20 minuuttia x 1 700 €/tunti = 27 767 €.

Eli polttopuiden kuljetukseen helikopterilla kuluisi 52 767 €. Tämä summa olisi noin 12 000 € enemmän, mitä tällä hetkellä kuluu koko polttopuuhuoltoon samalla alueella vuodessa, sisältäen polttopuiden hankinnan. Lisäksi helikopterilla kuljetettaessa, tulisi maastoon merkitä paikat lastaus- ja purkupaikat, sekä suorittaa lastausta ja purkua, joka veisi lisää miestyötunteja. Perustamiskustannukset voisivat alentua, kaluston jo ollessa lähellä muita kohteita.

Nämä luvut ovat suuntaa antavia, mutta niistä jo selviää, että laajamittaisesti helikopterilla ei kannata polttopuita kuljettaa. Useamman vaikeasti tavoitettavan kohteen sijaitessa samalla alueella ja leudon talven aiheuttaman vähäisen lumimäärän ja huonon jäätilanteen vuoksi helikopterikuljetusta voisi harkita.

Päijänteelle oli kysytty toiselta helikopterifirmalta tarjous polttopuiden kuljettamiseen. Urakkahinta oli 9 650 € + arvonlisävero ja se sisältäisi 40 kuljetuslentoa, polttoaine- ja huoltokuorma-auton tuonnin ja viennin paikalta, sekä yhden lastausmestarin lähtöpäähän. Lisäkuormat ovat 225 €/kappale + arvonlisävero.

Yhdellä kuljetuslennolla saisi kuljetettua noin 2 p-m<sup>3</sup> puuta. 40 kuljetuslentoa x 2 p-m<sup>3</sup> = 80 p-m<sup>3</sup>. Päijänteen alueella puuta kuluu kyselyn mukaan vuosittain 150 p-m<sup>3</sup>. 150 p-m<sup>3</sup> - 80 p-m<sup>3</sup> = 70 p-m<sup>3</sup>, eli urakkahinnan ulkopuolelle jäisi 70 p-m<sup>3</sup>. 70 p-m<sup>3</sup> / 2 p-m<sup>3</sup>/kuljetuslento = 35 lisäkuljetuslentoa. Lisäkuljetuslentojen hinta on 35 kuljetuslentoa x 225 €/kappale = 7 875 €.

Metsähallituksen henkilökunnan pitäisi niputtaa puut valmiiksi, jotta ne saataisiin nopeasti lastattua, sekä purkaa niput vastaanottopäässä liitereihin. Lasketaan tähän Metsähallituksen kahdelle työntekijälle töitä kahdeksi päiväksi. 260 €/päivä x 4 henkilötyöpäivää = 1 040 € + arvonlisävero 24 % = 1 289,6 €.

Helikopterikuljetuskustannukset olisivat yhteensä 9 650 € + 7 875 € = 17 525 € + arvonlisävero 24 % = 21 731 € + Metsähallituksen työntekijöiden palkkakustannukset 1 289,6 € = 23 020,6 €.

Jälkimmäinen tapaus olisi paljon edullisempi, lisäksi se on laskettu paljon vaikeakulkuisemmalle alueelle. Kyseinen alue on sopivan pieni, että lastauspisteitä ei tarvitsisi siirrellä. Tässä tapauksessa helikopterikuljetukset voisivat olla järkevä vaihtoehto.

## 9 PÄÄTELMÄT JA PARANNUSEHDOTUKSET

Kyselyssä tuli esille monia epäkohtia polttopuuhuollossa. Useimmat parannusehdotukset olivat yleisiä, jotka tulivat monelta eri alueelta. Eroavat parannusehdotukset johtuivat kävijämääristä, kalustosta, rahoituksesta ja henkilökunnan määrästä.

Kyselyssä oli kaksi suoraa kysymystä, jotka liittyivät kehittämiseen ja parannusehdotuksiin, millaiset polttopuusuojat olisivat tarkoitukseen soveliaimpia (millä tavalla täyttö onnistuisi parhaiten)? Ja miten polttopuuhuoltoa tulisi kehittää? Muiden kysymysten vastauksista ilmeni ajoittain parannusehdotuksia.

### 9.1 Päätelemät

Polttopuiden maastokuljetukset tehdään pääosin talviaikaan, jolloin jää ja lumi mahdollistavat kuljetukset moottorikelkalla kohteisiin, jotka sijaitsevat haastavissa maasto-olosuhteissa (vesistön äärellä, soisella alueella tai kivikkoisessa/kallioisessa maastossa).

Polttopuuhävikkiä ei juurikaan ole, joitakin määriä kohteilta varastetaan omaan käyttöön ja joskus on koko polttopuusuojakin palanut. Joissakin tapauksissa, ehkä työntekijöiden vaihdoksen takia, polttopuita on jäänyt maastoon mätänemään, eikä näitä ole siis päästy enää hyödyntämään. Lähes kaikki tilattu polttopuu menee tarkoituksenmukaiseen käyttöön.

Polttopuita tarjotaan eri muodoissa asiakkaille. Osalla paikoista polttopuu on valmista klapia ja osalla paikoista halkoa tai rankaa.

Vankityövoiman käyttö vaihtelee alueittain suuresti, joillakin alueilla vangit tekevät lähes kaiken työn polttopuuhuoltoon liittyen, joillakin he ovat koko ajan mukana avustamassa ja joillain alueilla vankityövoimaa ei hyödynnetä lainkaan.

Oppilaitosten kanssa tehtävä yhteistyö liittyen polttopuuhuoltoon, on lähinnä paikoissa, joissa oma henkilökunta joutuu hoitamaan velvollisuutensa yksin, ilman työparia. Yrittäjiä hyödynnetään noin vajaalla puolesta kohteista.

## 9.2 Parannusehdotukset

Useimmat parannusehdotukset liittyivät huoltoreitteihin ja itse polttopuusuojiin.

Huoltoreittejä tulisi uudistaa niin, että tulipaikkojen saavutettavuus olisi ympärivuotista ja sinne pääsisi mahdollisuuksien mukaan myös traktorilla. Nykyään talvet ovat leutoja ja vähälumisia, joka vähentää moottorikelkan käyttöaikaa. Lisäksi traktorilla saataisiin vietyä enemmän polttopuita ja myös muiden huoltotoimenpiteiden suorittaminen helpottuisi.

Polttopuusuojat eli halkoliiterit tulisi tehdä suuremmiksi, jotta yksi täyttö vuodessa olisi riittävä ja niiden ympäristö tulisi olla tasainen, jotta eri koneilla pääsisi niiden viereen hoitamaan täytön joustavammin. Halkoliitereiden olisi myös hyvä olla läpiajettavaa mallia moottorikelkalla ja mönkijällä työskenneltäessä, jolloin niiden täyttö onnistuisi samaan aikaan kummaltakin puolelta. Irrotettavaa tai avattavaa kattoa on myös ehdotettu, jolloin klapikoneen hihnan saisi suoraan halkoliiteriin tai klapisäkit/rangat saisi suoraan nostettua traktorilla liiteriin ja näin täyttö helpottuisi huomattavasti (tämä olisi hyvä valinta myös mahdollisissa helikopterikuljetuksissa). Liitereiden olisi hyvä olla mallia rakoliiteri, jolloin ne sopisivat hyvin maisemaan ja puiden kuivuminen nopeutuisi.



Kuva 5. Rakoliiteri  
(Galleria, [viitattu 5.4.2017]).

Polttopuiden kustannukset jakautuvat epätasaisesti, joinakin vuosina joudutaan pärjäämään vähillä polttopuilla, kun taas joinakin vuosina polttopuita tulee suuria määriä. Vankityövoiman käyttö pitäisi laskea budjetoinnissa tarkemmin.

Rankaa tulisi käyttää enemmän lähes kaikissa paikoissa, tämä vähentää polttopuun kulutusta, koska ihmiset joutuvat itse katkomaan ja pilkkomaan polttopuunsa ja rankaa on helpompi kuljettaa. Puut eivät saa olla yli 15 cm paksuja, tällöin käsin tehtävä nostelu tulee liian raskaaksi ja klapien teko vaikeutuu. Vuokrattaville kohteille ja muille erityiskohteille, esimerkiksi esteettömän kulun kohteille klapi on asiakasystävällisempi vaihtoehto, tällöin klapimitan olisi hyvä olla mahdollisimman pieni noin 25 cm, näin kulutus olisi vähäisempää.

Polttopuuhuolto tulisi ulkoistaa täysin ”yhden miehen” kohteissa, näin työturvallisuus lisääntyisi ja aika käytettäisiin tehokkaammin, vaihtoehtoisesti palkataan toinen työntekijä alueille, joissa on vain yksi vakituinen työntekijä. Otteita kyselyn vastauksista:

Pari kertaa kokeiltu talvella kelkalla, mutta teho on heikko: pieniä kuormia melko pitkiä matkoja, verrattuna että viedään lautalla iso satsi moneksi vuodeksi kerrallaan. Lisäksi talvella ei ole pääsääntöisesti itseni lisäksi ketään muuta kentän työntekijää - homma on hidasta, tehotonta ja turvatonta.

ja

Ollakseen tehokasta ja turvallista, vaatii kaverin, joka parhaimmillaan on ollut hankerahoilla työllistetty kollega, joskus harjoittelija, ja joskus kollega toisesta prosessista samalta toimistolta mukaan maaniteltuna. Ei ole itsestään selvää, että lumitilanne sallii toimituksen juuri silloin kun sen aika on. Vanhaa kelkkaa ei käytetä juuri muuhun, joten sen esiin kaivaminen, henkiin puhaltaminen, paikan päälle kuljettaminen rekinen päivineen vie enemmän aikaa kuin itse varsinainen puiden ajo puistossa.

Vakituinen työpari on tärkeää polttopuuhuollossa, jolloin työtavat automatisoituisivat ja nopeutuisivat sekä työturvallisuus paranisi.



Kaluston iästä tuli myös huomautuksia, vanhan kaluston käytöllä työ on tehotonta ja huoltokustannukset nousevat usein suuriksi. Kyselyssä kaluston enimmäiskäyttöäksi ehdotettiin 5 vuotta.

Raaka-aineen tulisi olla loppukeväästä tai alkukesästä hakattua, jolloin varsinkin koivun kuori rikkoutuu helposti ja edistää kuivumista. Muina aikoina hakatun puun kuori on ehjää, eikä se kuivu nopeasti, vaan pehmenee ja mätänee nopeammin.

Raaka-aineen hankinnan kustannuskohdan esimerkissä käydään läpi keskitetyn hankinnan etuja. Metsähallituksen luontopalvelut voisi ottaa käyttöön sähköisen menetelmän, johon jokainen alue ilmoittaisi vuosittaisen polttopuutarpeensa ja toimitusajankohdan, jolloin polttopuut tulisi saada käyttöön. Sähköisessä palvelussa ilmoitettaisiin polttopuiden väli-/tienvarsivarastointi paikat, joihin polttopuut tulisi toimittaa, osoitteen, GPS-koordinaattien ja kuvan avulla. Näin saataisiin keskitettyä polttopuun hankinta yhdelle henkilölle, joka voisi kilpailuttaa eri toimittajat, saataisiin halvempi hinta suuren tilausmäärän johdosta ja erityöntekijöillä ei menisi aikaa raaka-aineen hankintaan ja purkupaikkojen osoittamiseen. Polttopuiden saapuessa paikanpäälle, tulisi sähköisestä järjestelmästä ilmoitus työntekijöille, jolloin he voivat vain keskittyä polttopuiden maastokuljetukseen. Tässä skenaariossa ilmoitus polttopuiden saapumisesta voisi myös lähteä mahdollisille yrittäjille, jotka hoitaisivat polttopuiden maastokuljetuksen polttopuusuojiin, tällöin omalta henkilökunnalta ei kuluisi lainkaan aikaa polttopuuhuoltoon, vaan he vapautuisivat muihin töihin.

Tämä uusi järjestelmä vaatii alkupanoksena, työntekijöiden perehdytystä uuteen järjestelmään, välivarastojen merkkausta maastoon, huoltoreittien kunnostusta ja yrittäjien opastamista tulipaikoilla sijaitseviin polttopuusuojiin sekä huoltoreitteihin. Näiden vaiheiden jälkeen polttopuuhuolto muuttuisi itsenäiseksi toiminnoksi, johon työntekijät vain ilmoittaisivat puumäärien tarpeet, jos vaihtelua tapahtuu vuosittain.

## LÄHTEET

- Erkkilä, A. & Alakangas, E. 2008. Tulisijapolttoaineen valmistaminen. [Verkkojulkaisu] Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy (VTT). [Viitattu 18.3.2017]. Saatavana: [https://www.hsy.fi/urbaanipuuvara/urbaanipuuvara/sailyta-fik-susti/Documents/Firewood\\_production\\_FI.pdf](https://www.hsy.fi/urbaanipuuvara/urbaanipuuvara/sailyta-fik-susti/Documents/Firewood_production_FI.pdf)
- Galleria. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Pirkan piha- ja remonttipalvelu. [Viitattu 5.4.2017]. Saatavana: <http://pirkanpihajaremontti.fi/galleria/#galleria>
- IronHorse Classic Hunting Edition –rautahepo. Ei päiväystä. [Verkkokauppa]. Puunkaato- ja puunkaato.fi. Puunkaato- ja puunkaato.fi. [Viitattu 18.3.2017]. Saatavana: <http://www.puunkaato.fi/tuote/ironhorse-classic-hunting-edition/>
- Kannattavaa liiketoimintaa. 30.01.2017. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/liiketoiminta>
- Kansallispuistot - Upeinta Suomea. 2017. [Verkkosivu]. Metsähallitus. [Viitattu 8.3.2017]. Saatavana: <http://www.luontoon.fi/kansallispuistot>
- Kiviniemi, M. 2006. Puukauppa: valmistelu, sopimus ja puutavaran mittaaminen. Metsäkustannus Oy.
- L 8.4.2016/234. Laki Metsähallituksesta.
- Luontopalvelujen vuosikertomukset. 22.04.2016. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/luontopalvelujenvuosikertomus>
- Luontopalvelut Metsähallituksessa. 02.11.2016. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/luontopalvelut>
- Metsähallituksen julkisten hallintotehtävien tilinpäätös ja toimintakertomus 2015. 2016. [Verkkojulkaisu]. Vantaa: Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 218. Saatavana: <http://julkaisut.metsa.fi/as-sets/pdf/lp/Bsarja/b218.pdf>
- Metsähallituksen organisaatio. 20.06.2016. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/organisaatiojatoimintatapa>
- Metsähallituksen yhteystiedot pelastuslaitoksille. 2.11.2016 [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 8.3.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/yhteystiedot-pelastuslaitoksille>

- Metsähallitus Metsätalous Oy. 07.02.2017. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/metsatalous-oy>
- Monien mahdollisuuksien Metsähallitus. 21.04.2016. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/metsahallitus>
- Nieminen, S. 2016. Hyvä hankinta: parempi bisnes. Helsinki: Talentum Pro.
- Pinta-alat ja aluekartat. 2.06.2016. [Verkkosivu]. Vantaa: Metsähallitus. [Viitattu 22.2.2017]. Saatavana: <http://www.metsa.fi/pintaalatjaaluekartat>
- Poistoina vähennettävät menot. 29.1.2016. [Verkkosivu]. Verohallinto. [Viitattu 8.4.2017]. Saatavana: [https://www.vero.fi/fi-FI/Yritys\\_ ja\\_yhteisoasiakkaat/Maa-talousyrittaja\\_ ja\\_metsanomistaja/Menot/Poistoina\\_vahennettavat\\_menot\(10805\)](https://www.vero.fi/fi-FI/Yritys_ ja_yhteisoasiakkaat/Maa-talousyrittaja_ ja_metsanomistaja/Menot/Poistoina_vahennettavat_menot(10805))
- Polttopuun kuivaus ja varastointi. 2017. [Verkkosivu]. Metsäkeskus. [Viitattu 18.3.2017]. Saatavana: <http://www.halkoliiteri.com/?id=168>
- Pouri, R. 2004 Kuljetukset ja varastointi kansantaloudessa ja yrityksissä. Teoksessa: J.Karhunen, R. Pouri, & J. Santala Kuljetukset ja varastointi: järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry. 9-30.
- Salovaara, J. 2014. Kevyet koneet metsänhoitotöissä. TTS:n tiedote. Metsätyö, -energia ja yrittäjyys. 780 (9).
- Santala, J. 2004. Tiekuljetukset. Teoksessa: J.Karhunen, R. Pouri, & J. Santala Kuljetukset ja varastointi: järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry. 31-126.
- Sipi, M. 2009. Puuraaka-aineen mittausta: mittausmenetelmät ja niiden perusteet. Helsinki: Helsingin yliopisto. Helsingin yliopiston metsävarojen käytön laitoksen julkaisuja 44.
- Tapion taskukirja. 2008. 25. uudistettu painos. Helsinki: Tapio, Metsäkustannus Oy.

## LIITTEET

Liite 1. Kysely Metsähallituksen luontopalveluiden polttopuuhuollosta

## Liite 1: Kysely Metsähallituksen luontopalveluiden polttopuuhuollosta

### Kysely Metsähallituksen luontopalveluiden polttopuuhuollosta

Kyselyssä selvitetään Metsähallituksen luontopalveluiden polttopuuhuollon kuluja, toimintatapoja ja parannusehdotuksia Sisä- ja Rannikko-Suomessa opinnäytetyötä varten

1. Nimi ja tehtävänimike?
2. Vastuualue (Puistoalueen/-alueiden nimet)?
3. Mistä raaka-aine tulee, mitä puulajia ja millä tavalla on löydetty halvin vaihtoehto?
4. Toimitetaanko raaka-aine kuivana vai tuoreena ja onko toimituksissa ollut epäselvyyksiä? Jos on, niin mitä?
5. Paljonko polttopuuta kuluu vuodessa per kansallispuisto/retkeilyalue?
6. Polttopuusuojien tilavuus ja kuinka usein ne joudutaan täyttämään?
7. Millaiset polttopuusuojat olisivat tarkoitukseen soveliaimpia (millä tavalla täyttö onnistuisi parhaiten)?
8. Kuka hoitaa polttopuiden viennin nyt ja kuinka paljon omalta henkilökunnalta kuluu siihen vuositasolla aikaa?
9. Mihin vuodenaikaan polttopuita viedään tulipaikoille, keskittyykö työ talvikuukausina lähinnä polttopuiden vientiin ja pystyisikö talvisin tekemään muitakin töitä?
10. Onko polttopuilla väliaikaisvarastointia, millainen se on ja kuinka kauan polttopuut ovat siellä, ennen tulipaikoille viemistä?
11. Mitä kuljetustapaa ja maastokuljetustapaa käytetään ja kuinka pitkät maastokuljetukset ovat puuliitereille?
12. Kuinka suuri määrä polttopuita saadaan kerralla vietyä tulipaikalle?
13. Millaisessa muodossa polttopuut viedään (rankaa, halkoa vai klapia)?
14. Polttopuuhävikki?
15. Paljonko vankityövoimaa käytetään?
16. Miten polttopuuhuoltoa tulisi kehittää?